

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра електронної техніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ ОК24 Проектування операційних пристроїв _____
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність (ості) _____123 Комп'ютерна інженерія_____
(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма _____123 Комп'ютерна інженерія_____
(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни Проектування операційних пристроїв
для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

«_05_» вересня 2023 року. – 8 с.

Розробник:

Ковальов С.О., к.т.н., доц., доц. каф. ЕТ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____
_____ Електронної техніки _____

(назва кафедри)

Протокол № _1_ від. “ _05_ ” ____09____2023р.

Завідувач кафедрою _____ Електронної техніки. _____

_____ (_Ковальов С.О._)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 20__ р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань ____12 Інформаційні технології____
(шифр, назва)

Протокол № _5_ від. “ _01_ ” ____09____2023р.

“ _____ ” _____ 20__ р. Голова _____ (_Башков Є.О._)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	ОНД- – Обов’язкова навчальна дисципліна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	
лекцій:	32	
практичні заняття:	32	
лабораторні заняття:		
семінари:		
самостійна робота:	116	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Викладач 1 - Ковальов С.О., https://donntu.edu.ua/knt/sergiy.kovalov@donntu.edu.ua Викладач 2 – Шамаєв В.В. ., https://donntu.edu.ua/knt/vitalii.shamaev@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: основи алгоритмізації, програмування, системне програмування, комп’ютерна логіка, розрахунок компонентів обчислювальних машин, проектування типових цифрових схем.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з теоретичними та практичними методами синтезу типових комп’ютерних пристроїв, засобами аналізу і синтезу функціональних операційних елементів та пристроїв сучасної цифрової апаратури, алгоритмами виконання основних арифметичних операцій; методами організації і проектування керуючих та операційних автоматів.

Компетентності:

ЗК 2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел)

ЗК3. Здатність застосовувати знання на практиці

ЗК4. Вільне усне і письмове спілкування українською мовою та здатність спілкуватися, читати та писати іноземною мовою

ЗК 7. Здатність розв’язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

ЗК 9. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді

ЗК 10. Базові дослідницькі навички і уміння

ФК 2. Здатність використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін для опрацювання, аналізу й синтезу результатів професійних досліджень

ФК 3. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп’ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням

сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо.

ФК 6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

ФК 11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів, статей і доповідей на науково-технічних конференціях.

ФК 12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК 14. Здатність досліджувати проблему у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати їх обмеження.

ФК 15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 4. Мати знання із новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 5. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПРН 7. Вміти застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН 10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН 17. Вміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

ПРН 18. Вміння використовувати інформаційні технології та інші методи для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПРН21. Відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

3. Очікувані результати навчання

Очікуваними результатами навчання є наявність у студентів навичок з аналізу та захисту проектуємих операційних пристроїв та розроблених програм, надання оцінки результативності

й якості прийнятих рішень. В процесі виконання завдань застосовується спеціальне програмне забезпечення, методики й прийомів синтезу, моделювання та аналізу структур операційних автоматів для виконання операцій комп'ютерної арифметики.

В цілому результатами вивчення даної дисципліни є навички з рішення таких задач як організація обробки даних в комп'ютерах; синтез операційних автоматів та функціональних елементів ЕОМ; перетворення чисел із однієї системи числення в іншу, подання додатних та від'ємних чисел у різних машинних кодах та різних форматах, розробка алгоритмів виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій з числами, що подані з фіксованою та рухомою комою, дослідження систем та проведення порівняльного аналізу для пошуку оптимальних структурних та алгоритмічних рішень.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

- екзамени;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- виступи на наукових заходах.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних, лабораторних, семінарських занять та виконання індивідуальних або групових завдань) та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів за практичне заняття												РР	Поточний контроль	Іспит	Макс. Сума балів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	40	60	до 100
1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3	24		

Примітка: Пр1, Пр2 і т.д практичні роботи;
Сз1, Сз2 і т.д семінарські заняття;
Лр1, Лр2 і т.д лабораторні роботи.

Схема оцінювання з урахуванням вимог Положення про організацію освітнього процесу. Результати підсумкового контролю оцінюються за 100-бальною шкалою та чотирибальною («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Відповідність між шкалами встановлюється наступним чином:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Представлення та обробка даних в ЕОМ. Концепція мікропрограмного керування. Формати та коди представлення числових даних з фіксованою та рухомою комою. Прямий, зворотній та додатковий коди.

Тема 2. Структурний базис операційних автоматів. Типові операції для передачі та обробки даних Шини, керовані шини, регістри. Операції логічної обробки даних, зсуву, додавання. Функціональна мікропрограма. Характеристики ОА.

Тема 3. ОА з сумісними мікроопераціями. Структурна схема та мікропрограма роботи ОА з СМО. Застосування в ОА з СМО послідовної та паралельної комбінаційної частини.

Тема 4. ОА з закріпленими мікроопераціями. Структурна схема та мікропрограма роботи ОА з ЗМО. Порівняння швидкодії та продуктивності ОА.

Тема 5. Комп'ютерне подання алгебраїчних чисел. Подання додатних та від'ємних чисел у прямих, доповнюваних та обернених кодах. Числа з фіксованою та рухомою комою.

Тема 6. Арифметичні пристрої для додавання і віднімання алгебраїчних чисел.

Теоретичні засади та структура арифметичних пристроїв для додавання і віднімання чисел у прямих, доповнюваних та обернених кодах. Додавання і віднімання у кодах з позитивним та негативним нулем.

Тема 7. Арифметичні пристрої для множення та ділення чисел з фіксованою комою.

Алгоритми та структура операційних пристроїв для множення та ділення з фіксованою комою. Виконання операцій в доповнюваних кодах. Алгоритми прискореного множення.

Тема 8. Арифметичні пристрої для виконання арифметичних операцій з рухомою комою.

Операція нормалізації. Алгоритми арифметичних дій з алгебраїчними числами для різних варіантів подання чисел з рухомою комою

6.2. Темати лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
	Проведення лабораторних занять не передбачено		

6.3. Темати практичних занять

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин
1	1	Дослідження структурного базису ОА	2
2	2	Синтез схем структурних елементів ОА	4
3	3	Проектування і дослідження ОА із сумісними мікроопераціями (СМО)	2
4	3	Проектування і дослідження ОА із СМО та паралельною комбінаційною частиною	2
5	3	Проектування і дослідження ОА із СМО та послідовною комбінаційною частиною	2
6	4	Проектування і дослідження ОА із закріпленими мікроопераціями	4
7	5	Комп'ютерне подання чисел довільного знаку з фіксованою комою та рухомою комою. Подання чисел із знаком у прямих, зворотних, доповнювальних кодах..	2
8	6	Дослідження арифметичного пристрою (АП) та алгоритмів операції додавання – віднімання у різних кодах.	4

9	6	Проектування багато розрядних суматорів. з різними способами перенесень. Схемотехніка АЛУ.	4
10	7	Дослідження арифметичного пристрою та алгоритмів виконання операцій множення.	2
11	7	Дослідження арифметичного пристрою та алгоритмів виконання операцій ділення.	2
12	8	Дослідження арифметичного пристрою та алгоритмів арифметичних операцій з рухомою комою.	2
Усього годин			32

6.4. Самостійна робота

№ з\п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Представлення та обробка даних в ЕОМ. Прямий, зворотній та додатковий коди. Представлення з фіксованою та рухомою комою.	8
2	Тема 2. Структурний базис ОА. Типові операції обробки даних. Шини, керовані шини, регістри. Операції логічної обробки даних, зсуву, додавання. Функціональна мікропрограма. Характеристики ОА	10
3	Тема 3. ОА з сумісними мікроопераціями. Структурна схема та мікропрограма ОА з СМО. Застосуванням послідовної та паралельної комбінаційної частини	17
4	Тема 4. ОА з закріпленими мікроопераціями. Структурна схема та мікропрограма ОА з ЗМО. Структурна схема та мікропрограма ОА з СО. Порівняння швидкодії та продуктивності ОА.	14
5	Тема 5. Комп'ютерне подання алгебраїчних чисел. Подавання додатних та від'ємних чисел у прямих, доповнюваних та обернених кодах. Числа з фіксованою та рухомою комою.	8
6	Тема 6. Арифметичні пристрої для додавання і віднімання чисел. Теоретичні засади та структура арифметичних пристроїв для додавання і віднімання чисел у прямих, доповнюваних та обернених кодах.	14
7	Тема 7. Арифметичні пристрої для множення та ділення чисел. Алгоритми та структура операційних пристроїв для множення та ділення з фіксованою комою. Алгоритми прискореного множення.	14
8	Тема 8. Арифметичні пристрої для операцій з рухомою комою. Операція нормалізації. Алгоритми арифметичних дій з алгебраїчними числами.	11
9	Виконання індивідуальної роботи на тему: «Операційний автомат для реалізації алгоритму множення».	20
Разом		116

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

У 5 семестрі передбачено виконання індивідуальної роботи на тему: «Операційний автомат для реалізації алгоритму множення».

7. Література

7.1. Основна

1. Tanenbaum A.S ., Austine T. Structured Computer Organization. Pearson India; 6th edition, 2016.–812 pp.

2. Задірака В.К., Терещенко А.М. Комп'ютерна арифметика багаторозрядних чисел у послідовній та паралельній моделях обчислень. - Київ : Наук. Думка, 2021. – 136 с.
3. Комп'ютерна схемотехніка та логіка [навчальний посібник] / В.В.Лапко, Б.С. Гусев, Д.Ю. Касаткін, В.В. Смолій, А.І. Блозва, Т.Ю. Осипова, Ю.В. Матус, Я.А. Савицька // – К.: НУБіП України, 2017.– 291с.
4. Donzellini G. Introduction to Digital Systems Design / Donzellini G., Oneto L., Ponta D., Anguita D.// Cham, Switzerland Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 536 pp.
5. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
6. Brock J. LaMeres. Quick start guide to VHDL - Cham, Switzerland Springer Nature Switzerland AG, 2019. – 212 pp.

7.2 Допоміжна

1. Баркалов О.О., Ковальов С.О., Мальчева Р.В. Проектування операційних пристроїв.- Донецьк, РВА ДонНТУ, 2005.-312 с.
2. Корнійчук В.І., Тарасенко В.П. Тарасенко-Клятченко О.В. Основи комп'ютерної арифметики. – К.: Корнійчук, 2007.- 160с.
3. Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств. - К.: ЧП “Корнейчук”, ООО “ТИД ДС”, 2003. - 208с.
4. Кудерметов Р.К., Щербаков А.М., Грушко С.С. Прикладна теорія цифрових автоматів. Навчальний посібник. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2009 - 216 с.
5. Комп'ютерна логіка [навчальний посібник] / В.А.Лахно, Б.С. Гусев, Д.Ю. Касаткін. – К.: вид-во КОМПІНТ, 2018.– 422с.
6. Баркалов О.О. Синтез операційних пристроїв. – РВА ДонНТУ, 2003. – 306с

7.3 Методична

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Організація та функціонування електронних обчислювальних машин» (для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки»). / Уклад.:С.О. Ковальов, В.В. Шамаєв. – ДонНТУ, 2019. – 46 с.
код НТБ ДонНТУ: М859 <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/34586>

8. Інформаційні ресурси

1. Петрушенко, А.М. Принцип мікропрограмного керування та автоматизація проектування операційних пристроїв. <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/181114>
2. Білинський, Й. Й. Цифрова схемотехніка. Ч. 3. Електронно-обчислювальні пристрої: навчальний посібник / Й. Й. Білинський, Б. П. Книш –Вінниця : ВНТУ, 2021. – 67 с.
<https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/34287/89158.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
3. <http://www.intel.ua>
4. Мікропроцесори і мікрокомп'ютери – Core [електронний ресурс], режим доступу.- <https://core.ac.uk/download/pdf/76001532.pdf>
5. <http://itc.ua>